

PAT-NO: JP02000343218A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000343218 A  
TITLE: WELDING METHOD OF TUBE  
PUBN-DATE: December 12, 2000

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TANAKA, YASUHIRO N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP11149874  
APPL-DATE: May 28, 1999

INT-CL (IPC): B23K009/028, B23K009/00 , B23K031/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To nearly uniformize distribution of a residual stress in the peripheral direction of a welded joint.

SOLUTION: When the ends of tubes 1 and 2 whose outer faces are beveled are faced to each other and a weld joint is formed where the both tubes 1 and 2 are butted and connected by sequentially layering between beveled surfaces 1a and 1b a welded layer W composed of a weld bead 5 having the prescribed number of passes made by welding the full periphery where the part near an terminating end is overlapped with the part near a beginning end, the beginning end and the terminating end of the weld bead 5 are dislocated in the peripheral direction of the tube at each pass P1 through P13 to distribute the location of the terminating ends of the weld bead 5 where the residual stress is large, and further to relax the residual stress of the terminating end of the preceding layer of the weld bead 5 by the heat input from the welding of the next layer of the welding bead 5. Further, the bead width near the terminating end of the weld bead 5 at the outermost face of a welded joint 6 is gradually decreased toward the terminating end, to decrease the residual stress of the weld bead 5 at the terminating end by suppressing the formation of a crater at the terminating end of the weld bead 5.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-343218

(P2000-343218A)

(43) 公開日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース* (参考)
B 2 3 K 9/028		B 2 3 K 9/028	B 4 E 0 0 1
9/00	1 0 1	9/00	1 0 1 A 4 E 0 8 1
31/00		31/00	F
// B 2 3 K 101:06			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-149874

(22) 出願日 平成11年 5 月 28 日 (1999. 5. 28)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 田中 保博

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外 1 名)

F ターム (参考) 4E001 AA03 BB05 BB06 CC03 DA06

DF09 QA02

4E081 AA08 BA27 CA05 CA07 DA11

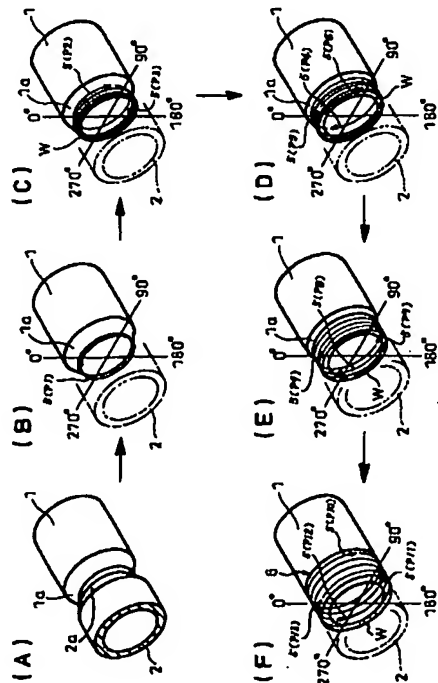
DA23 DA41

(54) 【発明の名称】 管材溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 溶接継手の周方向残留応力分布を略均一にする。

【解決手段】 外面開先加工を施した管材 1, 2 の端部を対峙させ、終了端寄り部分が開始端寄り部分にオーバーラップするように全周溶接した所定パス数の溶接ビード 5 からなる溶接層 W を、開先面 1 a, 2 a の間に順次盛り上げて両管材 1, 2 を突合せ接続する溶接継手を形成する際に、溶接ビード 5 の開始端及び終了端を各パス P 1 ~ P 13 ごとに管周方向へずらして、残留応力が大きい溶接ビード 5 の終了端の位置を分散させ且つ前層の溶接ビード 5 の終了端の残留応力を次層の溶接ビード 5 の溶着時の入熱により緩和する。また、溶接継手 6 の最外面側の溶接ビード 5 の終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に小さくさせ、溶接ビード 5 の終了端に対するクレータの生成を抑制して、溶接ビード 5 の終了端の残留応力を低減する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外面開先加工を施した管材の端部を対峙させ、終了端寄り部分が開始端寄り部分にオーバーラップするように全周溶接した所定パス数の溶接ビードからなる溶接層を、開先面の間に順次盛り上げて両管材を突合せ接続する溶接継手を形成する際に、溶接ビードの開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらし、溶接継手最外面側の溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に縮小させることを特徴とする管材溶接方法。

【請求項2】 外面開先加工を施した管材の端部を対峙させ、終了端寄り部分が開始端寄り部分にオーバーラップするように全周溶接した所定パス数の溶接ビードからなる溶接層を、開先面の間に順次盛り上げて両管材を突合せ接続する溶接継手を形成する際に、溶接継手最外面側の溶接ビード以外の他の溶接ビードの開始端及び終了端を溶接層の盛り上げごとに管周方向へずらし、溶接継手最外面側の溶接ビードの開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらし且つその終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に縮小させることを特徴とする管材溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は管材溶接方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4及び図5は従来の管材溶接方法を適用した管継手の一例を示すもので、この管継手は、外面開先加工を施した管材1、2の端部を対峙させ、所定パス数の溶接ビード3からなる溶接層を、開先面1a、2aの間に順次盛り上げることにより溶接継手4を形成し、両管材1、2を突合せ接続している。

【0003】溶接ビード3は、それぞれ管周方向の方位0°位置から管周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20～30mm程度オーバーラップするように全周溶接されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の管材溶接方法では、残留応力が他の部分よりも大きくなる溶接ビード3の終了端のクレータ3aが管周方向の特定部分だけに集中して、溶接継手4の管周方向残留応力分布が不均一になる。

【0005】このため、溶接後の収縮に起因した割れや管材1、2の管軸が互いに屈曲した状態になる変形が溶接継手4に生じやすく、また、経時変化に伴って溶接継手4に応力腐蝕割れが発生することが懸念される。

【0006】本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、溶接継手の管周方向残留応力分布を略均一にできる管材溶接方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載の管材溶接方法では、外面開先加工を施した管材の端部を対峙させ、終了端寄り部分が開始端寄り部分にオーバーラップするように全周溶接した所定パス数の溶接ビードからなる溶接層を、開先面の間に順次盛り上げて両管材を突合せ接続する溶接継手を形成する際に、溶接ビードの開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらし、溶接継手最外面側の溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に縮小させる。

【0008】本発明の請求項2に記載の管材溶接方法では、外面開先加工を施した管材の端部を対峙させ、終了端寄り部分が開始端寄り部分にオーバーラップするように全周溶接した所定パス数の溶接ビードからなる溶接層を、開先面の間に順次盛り上げて両管材を突合せ接続する溶接継手を形成する際に、溶接継手最外面側の溶接ビード以外の他の溶接ビードの開始端及び終了端を溶接層の盛り上げごとに管周方向へずらし、溶接継手最外面側の溶接ビードの開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらし且つその終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に縮小させる。

【0009】本発明の請求項1に記載の管材溶接方法においては、溶接ビードの開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらして、残留応力が大きい溶接ビードの終了端の位置を分散させ、前層の溶接ビードの終了端の残留応力を次層の溶接ビードの溶着時の入熱により緩和する。

【0010】また、溶接継手最外面側に位置する溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を徐々に縮小して、溶接ビードの終了端に対するクレータの生成を抑制させ、溶接ビードの終了端の残留応力を低減する。

【0011】本発明の請求項2に記載の管材溶接方法においては、溶接ビードの開始端及び終了端を溶接層の盛り上げごとに管周方向へずらして、残留応力が大きい溶接ビードの終了端の位置を分散させ、前層の溶接ビードの終了端の残留応力を次層の溶接ビードの溶着時の入熱により緩和する。

【0012】また、溶接継手最外面側に位置する溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を徐々に縮小して、溶接ビードの終了端に対するクレータの生成を抑制させ、溶接ビードの終了端の残留応力を低減する。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0014】図1及び図2は本発明の管材溶接方法の一例を適用した管継手を示すもので、この管材溶接方法は、小径薄肉管をはじめとする種々の管材突合せ接続に適している。

【0015】管材1、2を相互に接続する際には、外面開先加工端が対峙するように管材1、2を対峙させ（図

1 (A) 参照)、開先面1a, 2aに溶接ビード5 (パスP1) を、管周方向の方位0° 位置から周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20~30mm程度オーバーラップするように、全周TIG溶接する(図1(B)参照)。

【0016】次いで、開先面1a, 2aとパスP1からなる溶接層Wの外面に溶接ビード5 (パスP2) を、管周方向の方位90° の位置から周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20~30mm程度オーバーラップするように全周TIG溶接し、溶接ビード5 (パスP3) を、管周方向の方位180° 位置から周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20~30mm程度オーバーラップするように全周TIG溶接する(図1(C)参照)。

【0017】同様に、開先面1a, 2aとパスP1~P3からなる溶接層Wの外面に溶接ビード5 (パスP4, P5, P6) を、管周方向の方位270° 位置、方位0° 位置、方位90° 位置からそれぞれ周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20~30mm程度オーバーラップするように全周TIG溶接したうえ、

(図1(D)参照)、開先面1a, 2aとパスP1~P6からなる溶接層Wの外面に溶接ビード5 (パスP7, P8, P9) を、管周方向の方位180° 位置、方位270° 位置、方位0° 位置からそれぞれ周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して20~30mm程度オーバーラップするように全周TIG溶接する(図1(E)参照)。

【0018】上述したパスP1~P9の溶接ビード5を全周TIG溶接する際には、当該パスP1~P9のビード幅が略一定になるように、溶接トーチを溶接施工方向に対して左右へ連続的に揺動させる。

【0019】更に、開先面1a, 2aとパスP1~パスP9からなる溶接層Wの外面に溶接ビード5 (P10, P11, P12, P13) を、管周方向の方位90° 位置、方位180° 位置、方位270° 位置、方位0° 位置からそれぞれ周方向へ延び且つ終了端寄り部分が開始端寄り部分に対して管材1, 2の周長の1/4~1/8程度オーバーラップするように全周TIG溶接し、パスP1~P13からなる溶接層Wによって、管材1と管材2とを突合せ接続する溶接継手6を形成する(図1(F)参照)。

【0020】このパスP10~P13の溶接ビード5を全周TIG溶接する際には、当該パスP10~P13の終了端寄り部分のビード幅が終了端へ向かって徐々に縮小していくように(図2参照)、溶接トーチの溶接施工方向の左右への揺動量を狭める。

【0021】このように、図1及び図2に示す管継手では、溶接ビード5の開始端及び終了端を各パスP1~P13ごとに管周方向へずらし、残留応力が大きい溶接ビードの終了端の位置を分散させるので、前層の溶接ビード5の終了端の残留応力が次層の溶接ビード5の溶着時

の入熱により緩和される。

【0022】また、溶接継手6の最外面側に位置する溶接ビード5の各終了端寄り部分のビード幅を徐々に縮小して、溶接ビード5の終了端に対するクレータの生成を抑制するので、溶接ビード5の終了端の残留応力が低減される。

【0023】よって、溶接継手6の管周方向残留応力分布が略均一になり、溶接後の収縮に起因した割れや管材1, 2の管軸が互いに屈曲した状態になる変形が溶接継手6に生じにくく、また、経時変化に伴った応力腐蝕割れが溶接継手6に発生することを回避でき、管継手の信頼性が向上する。

【0024】図3は本発明の管材溶接方法の他の例を適用した管継手を示すもので、この管材溶接方法は、大径厚肉管の管材突合せ接続に適している。

【0025】大径厚肉の管材1, 2を相互に接続する際には、溶接ビード5のパス数が多くなるので、溶接継手6を形成する第1層目溶接層W1の溶接ビード5のパスの開始端を管周方向の方位0° 位置、第2層目溶接層W2の溶接ビード5のパスの開始端を管周方向の方位90° 位置として、順次盛り上げる溶接層W3, W4, ...Wn-1のビード5のパスの開始端を、管周方向へずらし、前層の溶接ビードの終了端の残留応力を次層の溶接ビード5の溶着時の入熱により緩和させる(図3(A)参照)。

【0026】次いで、溶接継手6の最外面側に位置する第n層目の溶接層Wnの溶接ビード5の開始端及び終了端を各パスごとに管周方向へずらし且つその終了端寄り部分のビード幅を終了端へ向かって徐々に縮小させ、溶接ビード5の終了端に対するクレータの生成を抑制し、溶接ビード5の終了端の残留応力を低減させる(図3(B)参照)。

【0027】溶接継手6の最外面側の溶接ビード5のオーバーラップ長は、図1及び図2に示すような小径管では管材周長の1/4程度、図3に示すように大径管では管材周長の1/8程度が適当である。

【0028】また、各パスP1~P13ごと、あるいは溶接層W1~Wn-1ごとにずらす溶接ビード5の開始端及び終了端の割合は、45~90° 程度が適当である。

【0029】なお、本発明の管材溶接方法は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、突合せ溶接すべき管材の径及び肉厚に応じて溶接ビードのパス数及び溶接層の盛り上げ回数を適宜変更すること、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲において変更を加え得ることは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の管材溶接方法によれば下記のような種々の優れた効果を奏し得る。

【0031】(1) 本発明の請求項1に記載の管材溶接方法においては、溶接ビードの開始端及び終了端を各パ

スごとに管周方向へずらして、管軸線方向に隣接する溶接ビードの終了端の位置を分散させ且つ前層の溶接ビードの終了端の残留応力を次層の溶接ビードの溶着時の入熱により緩和し、また、溶接継手最外面側に位置する溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を徐々に縮小して、当該溶接ビードの終了端の残留応力を低減するので、溶接継手の管周方向残留応力分布が略均一になり、溶接継手の変形や応力腐蝕割れを回避することができる。

【0032】(2) 本発明の請求項2に記載の管材溶接方法においては、溶接ビードの始端及び終了端を溶接層の盛り上げごとに管周方向へずらして、管径方向に隣接する溶接ビードの終了端の位置を分散させ且つ前層の溶接ビードの終了端の残留応力を次層の溶接ビードの溶着時の入熱により緩和し、また、溶接継手最外面側に位置する溶接ビードの終了端寄り部分のビード幅を徐々に縮小して、当該溶接ビードの終了端の残留応力を低減するので、溶接継手の管周方向残留応力分布が略均一になり、溶接継手の変形や応力腐蝕割れを回避することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(F)は本発明の管材溶接方法の一例を適用した管継手の溶接施工手順を示す斜視図である。

【図2】本発明の管材溶接方法の一例を適用した管継手を示す斜視図である。

【図3】(A)(B)は本発明の管材溶接方法の他の例を適用した管継手の溶接施工手順を示す斜視図である。

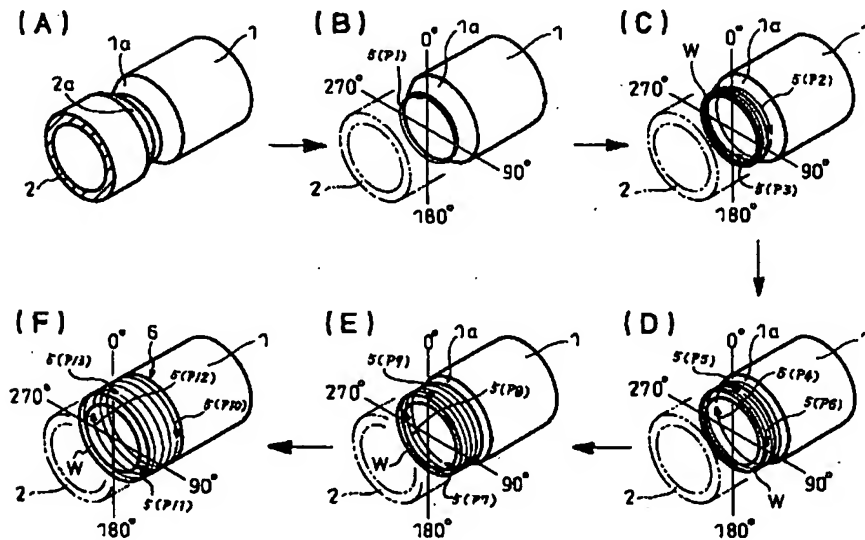
【図4】従来の管材溶接方法の一例を適用した管継手を示す断面図である。

【図5】従来の管材溶接方法の一例を適用した管継手を示す斜視図である。

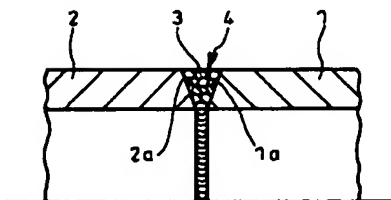
【符号の説明】

- 1 管材
- 1a 開先面
- 2 管材
- 2a 開先面
- 5 溶接ビード
- 6 溶接継手

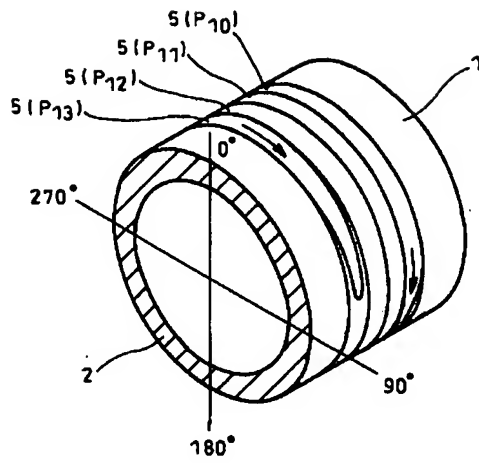
【図1】



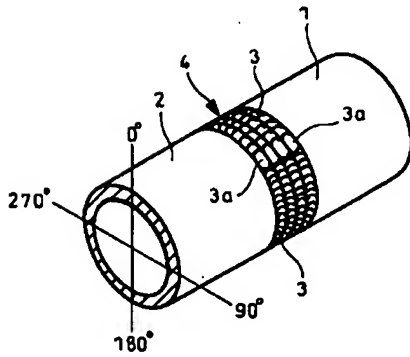
【図4】



【図2】

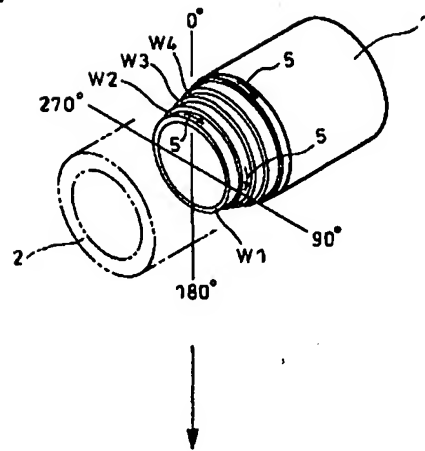


【図5】



【図3】

(A)



(B)

